

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**JIK 216 – Kimia Pemisahan**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Data berikut diperolehi daripada pengukuran berat suatu sampel turasan pemendakan oleh sekumpulan pelajar pada hari Selasa:

Pelajar	Berat sampel (mg)
S1	112.09
S2	112.60
S3	112.19
S4	111.93
S5	112.32
S6	112.81
S7	112.02
S8	111.98
<b>S9</b>	<b>113.89</b>
S10	112.45

- (i) Kira sisihan piawai bagi pengukuran yang dijalankan
- (ii) Kira sisihan piawai relatif bagi pengukuran yang dijalankan
- (iii) Tentukan sama ada bacaan yang didapati oleh pelajar S9 boleh diabaikan

(10 markah)

- (b) Pada hari Khamis berikutnya satu kumpulan pelajar lain membuat pengukuran yang sama ke atas sampel pemendakan itu. Data yang diperolehi ialah seperti berikut:

Pelajar	Berat sampel (mg)
K1	113.92
K2	113.78
K3	113.97
K4	113.76
K5	113.83
K6	113.94
K7	113.79
K8	113.90
K9	113.82
K10	113.86

- (i) Dengan menggunakan ujian yang sesuai, tentukan sama ada terdapat perbezaan yang ketara/signifikan atau tidak antara pengukuran yang dilakukan oleh dua kumpulan pelajar di atas.

- (ii) Nyatakan sama ada penimbangan yang dilakukan oleh pelajar pada hari Khamis itu persis dan/atau jitu? Tunjukkan alasan kepada jawapan anda itu. [Berat yang diterima (certified weight) sampel itu ialah 112.10 mg]

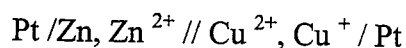
(10 markah)

2. (a) Terangkan perbezaan antara kaedah iodimetri dan iodometri dengan merujuk kepada perkara-perkara berikut:

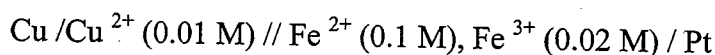
- (i) proses langsung (*direct method*) dan proses tak langsung (*indirect method*)
- (ii) penentuan  $\text{H}_2\text{S}$  secara iodimetri
- (iii) penentuan  $\text{Ce}^{4+}$  secara iodometri

(10 markah)

- (b) (i) Kira  $E_{\text{sel}}^0$  bagi sel di bawah (semua bahan berada dalam keadaan piawai):



- (ii) Tuliskan tindak balas kimia yang terlibat dalam sel di bawah dan kira keupayaan ( $E_{\text{sel}}$ ) bagi sel ini:



(10 markah)

3. Suatu proses penitratan redoks melibatkan penitratan 25.0 ml 0.100M  $\text{FeSO}_4$  dengan 0.100M  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ .

- (a) Kira keupayaan (E) pada takat-takat berikut:

- (i) selepas 5.00ml  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  ditambah
- (ii) selepas 15.00ml  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  ditambah
- (iii) selepas 25.00ml  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  ditambah
- (iv) selepas 28.00ml  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  ditambah

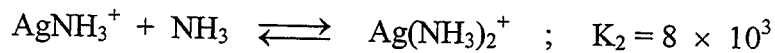
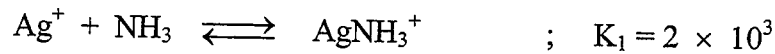
(16 markah)

- (b) Lakarkan kelok penitratan yang terhasil daripada penitratan di atas.

(4 markah)

4. (a) Kira keterlarutan AgCl dalam larutan yang mengandungi 0.010 M ammonia yang telah dibiarkan untuk mencapai keseimbangan.

Diberi,  $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$



(10 markah)

- (b) Soalan berikut merujuk kepada proses pemendakan:

- (i) Terangkan dengan ringkas dua cara ketidaktulenian boleh terjadi semasa proses pemendakan
- (ii) Dua proses yang boleh digunakan untuk menuliskan mendakan ialah dengan melakukan penghazaman atau penuaan. Huraikan cara proses penghazaman dan penuaan itu dilakukan.
- (iii) Terangkan dengan ringkas DUA jenis pemendak organik yang biasa digunakan dalam proses pemendakan dan berikan satu contoh bagi setiap jenis pemendak tersebut.
- (iv) Bezakan antara proses analisis gravimetri dan pentitratan pemendakan.
- (v) Terangkan dengan ringkas hubungan antara penepuan lampau dengan saiz zarah mendakan

(10 markah)

5. (a) Sejumlah 50ml larutan akueus yang mengandungi 100mg  $\text{As}^{3+}$  telah diekstrak dengan suatu pengekstrak organik sebanyak dua kali. Sebanyak 50ml pengekstrak digunakan bagi setiap kali pengekstrakan. Kira jumlah  $\text{As}^{3+}$  yang masih tinggal tidak terekstrak selepas proses itu selesai. Diberi nisbah taburan ialah 225.

(6 markah)

- (b) Sejumlah 25ml larutan akueus 0.05M asid salisilik digoncang dengan 25ml eter di dalam suatu corong pemisah. Setelah proses itu selesai, didapati sebanyak 0.05 mmol asid salisilik masih tertinggal dalam lapisan akueus. Kira,

- (i) nilai nisbah taburan
- (ii) kecekapan proses pengekstrakan

(6 markah)

- (c) Terangkan dengan menggunakan ayat dan/atau gambarajah yang sesuai proses pengekstrakan berterusan. Pastikan anda menerangkan dua istilah berikut iaitu pengekstrak dan rafinat.

(8 markah)

6. Terangkan dengan terperinci proses dialisis berkelompok dan dialisis semiberterusan. Gunakan gambarajah dan contoh yang sesuai bagi menjelaskan penerangan anda.

(20 markah)



Jadual 3.1 Keupayaan Piawai

Tindak balas Setengah	E°, V
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.77
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.695
$\text{Ce}^{4+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.61
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{OH}^-$	0.88
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e} \rightleftharpoons \text{CuI}$	0.86
$\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	0.682
$\text{I}_2 (\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0.6197
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.559
$\text{I}_3^- + 2\text{e} \rightleftharpoons 3\text{I}^-$	0.5355
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.154
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 3\text{e} \rightleftharpoons 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0.08
$2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0.00
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.763
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.828

Jadual 2.3 Nilai-nilai t bagi mengira selang keyakinan

Bilangan Penentuan	Nilai t atau faktor selang keyakinan bagi			
	80%	90%	95%	99%
2	3.08	6.31	12.71	63.66
3	1.89	2.92	4.30	9.93
4	1.64	2.35	3.18	5.84
5	1.53	2.13	2.78	4.60
6	1.48	2.02	2.57	4.03
7	1.44	1.94	2.45	3.71
8	1.42	1.90	2.36	3.45
9	1.40	1.86	2.31	3.36
10	1.38	1.83	2.26	3.25

Jadual 2.5 Nilai Q bagi penolakan data

Bilangan Replikasi	Nilai Q (keyakinan 90%)
3	0.94
4	0.76
5	0.64
6	0.56
7	0.51
8	0.47
9	0.44
10	0.41